



DEUTSCHES
PATENTAMT

BAC

DE 44 25 803 A 1

21 Aktenzeichen: P 44 25 803.8
22 Anmeldetag: 21. 7. 94
43 Offenlegungstag: 16. 2. 95

30 Unionspriorität: 32 33 31

11.08.93 AT 1606/93

71 Anmelder:

Siemens AG Österreich, Wien, AT

74 Vertreter:

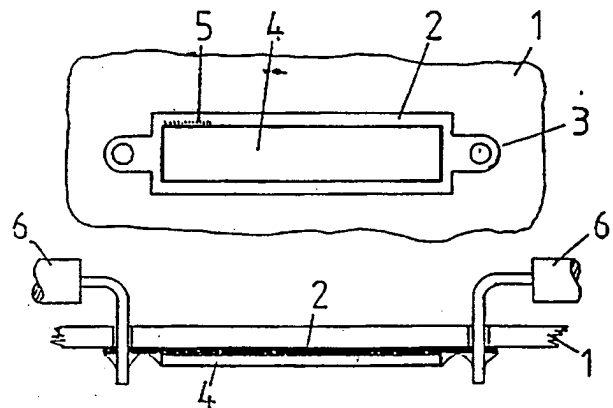
Fritz, H., Dipl.-Ing.; Fritz, E., Dipl.-Chem.,
Pat.-Anwälte, 59759 Arnsberg

72 Erfinder:

Babel, Georg, Wien, AT; Hofbauer, Edwin, Wien,
AT; Hoffmann, Manfred, Wien, AT; Prehsel,
Christian, Wien, AT

54 Leiterplatte

57 Bei einer Leiterplatte (1) mit auf zumindest einer ihrer Seiten aufgebrachten Leiterbahnen (2), welche auf der Leiterplatte vorsehbare Bauelemente (6) untereinander bzw. mit Leiterplattenanschlüssen verbinden, ist zur Schaffung hochbelastbarer Strompfade zumindest eine der Leiterbahnen (2) mittels eines auf sie aufgelöteten Metallstreifens (4) zumindest abschnittsweise verstärkt. Der Metallstreifen (4) kann über seine gesamte Länge eben sein und vollflächig auf der Leiterbahn (2) aufliegen.



DE 44 25 803 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Leiterplatte mit auf zumindest einer ihrer Seiten aufgebrachten Leiterbahnen, welche auf der Leiterplatte vorsehbare Bauelemente untereinander bzw. mit Leiterplattenanschlüssen verbinden.

Üblicherweise ergeben sich auf dem Gebiet der Elektronik bei der Dimensionierung von Leiterbahnen auf Leiterplatten keine Probleme. Bei größeren Leistungen, insbesondere bei Netzteilen, aber auch in anderen Spezialfällen, bei welchen höhere Ströme in der Größenordnung einiger Ampere oder darüber auftreten, müssen beim Layout der Leiterplatten jene Leiterbahnen, die solch hohe Ströme führen, besonders berücksichtigt werden.

Die einfachste, oft angewandte Möglichkeit besteht in einer Verbreiterung solcher Leiterbahnen, wodurch jedoch die für die anderen Leiterbahnen zur Verfügung stehende Fläche auf einer Leiterplatte oft drastisch eingeschränkt wird.

Man geht daher oft dazu über, für Hochstromverbindungen auf Leiterbahnen vorgerichtete, abisolierte Leitungen, eindrähtige Bügel mit gebogenen Enden oder gestanzte Brücken zu verwenden, die händisch in dafür vorgesehene Lötungen gesteckt und mit diesen verlötet werden. Hiedurch ist jedoch eine vollautomatische Bestückung der Leiterplatten ausgeschlossen, was bei der Herstellung zu beträchtlichen Mehrkosten führt.

Aus der EP-A-375 428 geht die Verwendung von Drahtbügeln aus Runddraht zur Erhöhung der Strombelastbarkeit von Leiterbahnen hervor, wobei beispielsweise zwei Drahtbügel mit ihren geraden Abschnitten parallel zueinander auf der Leiterbahn über deren gesamten Länge aufliegen und eine Löt Auflage zwischen, neben und auf den Drahtabschnitten aufgebracht wird. Der Querschnitt dieser Löt Auflage beträgt hierbei ein Mehrfaches des Querschnittes der Drahtabschnitte. Da bei dieser Art von Leiterbahnverstärkung der verwendeten Lötmenge eine erhebliche Bedeutung für die Strombelastbarkeit zukommt, sind der gesamte Lötvorgang und das verwendete Lot ein kritischer Punkt bei der Fertigstellung der Leiterplatte. Es liegt somit nicht nur der bereits vorhin erwähnte Umstand vor, daß ein automatisches Bestücken der Leiterplatte mit den Drahtbügeln auf üblichen Bestückungsautomaten nicht möglich ist, sondern darüber hinaus hängt die tatsächliche Belastbarkeit des Strompfades von dem Lötvorgang ab, so daß ein definierter Querschnitt des Strompfades in der Praxis nicht einhaltbar scheint.

Eine Aufgabe der Erfindung liegt somit darin, eine Leiterplatte mit kostengünstigen Hochstromverbindungen definierten Querschnitts zu finden.

Diese Aufgabe wird, ausgehend von einer Leiterplatte der eingangs genannten Art, erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zur Schaffung hochbelastbarer Strompfade zumindest eine der Leiterbahnen mittels eines auf sie aufgelöteten Metallstreifens zumindest abschnittsweise verstärkt ist.

Die erfindungsgemäße Lösung ergibt hochbelastbare Strompfade, die nicht auf Kosten der verfügbaren Fläche gehen und die einer vollautomatisierten Bestückung der Leiterplatten auf SMD-Bestückungsautomaten nicht im Wege stehen. Die Verbindung der Metallstreifen mit den Leiterbahnen kann durch Schwallöten — auf der Lötseite — oder durch Reflowlöten — auf der Bauteilseite — erfolgen. Die Erfindung ermöglicht auch eine extrem flache Bauweise, verglichen beispielsweise

mit herkömmlichen Drahtbügeln. Weitere Merkmale der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung samt ihrer anderen Vorteile ist im folgenden an Hand beispielsweise Ausführungsformen näher erläutert, die in der Zeichnung veranschaulicht sind. In dieser zeigen

Fig. 1a eine Unteransicht einer ersten Ausführungsform einer Hochstromverbindung auf einer Leiterplatte, Fig. 1b einen Schnitt nach der Linie Ib-Ib der Fig. 1a, Fig. 2a und 2b in den Fig. 1a und 1b entsprechender Darstellung eine zweite Ausführungsform der Erfindung, Fig. 3 in einer Draufsicht (oder Unteransicht) eine dritte Ausführungsform der Erfindung, Fig. 4 in einer Ansicht wie Fig. 3 eine vierte Ausführungsform der Erfindung, Fig. 5 in einem Schnitt eine fünfte Ausführungsform der Erfindung bei einer beidseitig kaschierten Leiterplatte, Fig. 6 in einem Schnitt bei einer sechsten Ausführungsform der Erfindung die Ausbildung eines Anschlußabschnittes einer Hochstromverbindung und Fig. 7 bei einer siebenten Ausführungsform in einer Draufsicht (oder Unteransicht) gleichfalls die Ausbildung der Anschlußabschnitte von Hochstromverbindungen.

In den Fig. 1a und 1b ist ein Ausschnitt aus einer Leiterplatte 1 dargestellt, auf der eine blanke, übliche Leiterbahn 2 zwischen zwei Lötungen 3 aufgebracht ist. Erfindungsgemäß ist auf diese Leiterbahn 2, die typisch eine Dicke von 20 bis 70 µm, vorzugsweise etwa 35 µm, aufweist, ein ebener Metallstreifen 4 vollflächig aufgesetzt und z. B. durch Schwallöten mit der Leiterbahn 2 verbunden. Bei typischen Ausführungsbeispielen besitzt dieser Metallstreifen 4, der z. B. aus Kupferblech oder Kupferflachdraht besteht, eine Dicke von etwa 0,5 mm und eine Breite von 5 mm. Selbstverständlich hängt die Dimensionierung des Metallstreifens 4 von den tatsächlich auftretenden Strömen ebenso ab wie von der Art des verwendeten Leitermaterials.

An den Übergangsstellen zwischen den Lötungen 3 bzw. den Enden der Leiterbahn 2 ist deren Querschnitt durch die Lotkehlen 5 verstärkt, so daß sich auch dort ein dem hohen Strom entsprechender Leiterquerschnitt ergibt. Mit 6 sind bedrahtete, eingelötete Bauelemente bezeichnet.

Naturngemäß wird man den Metallstreifen 4 möglichst dünn dimensionieren, um die Bauhöhe zu beschränken und breit genug auszuführen, damit er von dem Vakuumaufnehmer eines Bestückungsautomaten sicher erfaßt werden kann. Die Länge bzw. das Gewicht des Metallstreifens 4 ist durch die Haltekraft eines derartigen Vakuumaufnehmers begrenzt.

Die Ausführung nach Fig. 2a und 2b besitzt einen Metallstreifen 4, der endseitig je einen eben auf einem Leiterbahnabschnitt 2' aufliegenden Kontaktierungsabschnitt 4' aufweist. Zwischen diesen Abschnitten 4' liegt ein abgekröpfter, von der Oberfläche der Leiterplatte 1 in Abstand liegender Abschnitt 4'', der im vorliegenden Beispiel mehrere herkömmliche Leiterbahnen 7 überbrückt. Gegebenenfalls könnten solcherart auch Bauelemente überbrückt werden.

Die Ausbildung nach Fig. 2a, b ist besonders dann vorteilhaft, wenn der Metallstreifen 4 aus einem Widerstandswerkstoff z. B. aus Konstantanblech, besteht und als Meßwiderstand, z. B. für den Ausgangsstrom eines Netztes, dienen soll.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 zeigt je eine längere Leiterbahn 2 mit zweimal abgewinkeltem Verlauf. Längs dieser Leiterbahn 2 sind mehrere Metallstreifen

4a hintereinander angeordnet, wobei sie mit ihren schmalen Seiten jeweils nahe aneinander liegen. Beim Löten entstehen zwischen den Metallstreifen 4a ausreichend dicke und definierte Lotkehlen, die an den Stellen zwischen den Streifen 4a für einen ausreichenden Querschnitt des Strompfades sorgen.

Eine weitere, auf Fig. 3 aufbauende Variante ist der Fig. 5 zu entnehmen, wonach Metallstreifen 4b auf einer Leiterbahn 2 nicht nur hintereinander, sondern auch nebeneinander, mit ihren Längsseiten benachbart angeordnet sein können. Falls die Leiterbahn 2 nur kurz ist, können auch lediglich zwei, nebeneinander liegende Metallstreifen vorgesehen sein (nicht gezeigt). Ebenso ist es denkbar, auf breiteren Leiterbahnen mehr als zwei nebeneinander liegende Reihen von Metallstreifen vorzusehen.

Der Vorteil der Ausführungen nach den Fig. 3 und 4 liegt darin, daß auch längere Leiterbahnen 2 beliebiger Konfiguration mit Hilfe von Metallstreifen einer einzigen Größe verstärkt werden können und daß die Bestückung automatisch erfolgen kann.

Fig. 5 zeigt die Erfindung am Beispiel einer doppelt kaschierten Leiterplatte 1, auf deren bei den Seiten einander gegenüberliegende Leiterbahnen 2c ausgebildet und je mit Hilfe von Metallstreifen 4c verstärkt sind. Die einander gegenüberliegenden Leiterbahnen sind an ihren Enden in Bohrungen 8 durchkontaktiert. Diese Bohrungen 8 dienen auch zur Aufnahme der Anschlußdrähte von Bauelementen 6.

Die Ausführungen nach den Fig. 6 und 7 zeigen, daß die zur Verstärkung einer Leiterbahn 2 herangezogenen Metallstreifen 4d über einen Rand der Leiterplatte 1 vorstehende Anschlußabschnitte 4d' aufweisen können.

Bei der Ausführung nach Fig. 6 ist ein solcher Anschlußabschnitt 4d' mit einer Bohrung 9 für eine Schraubverbindung 10 versehen, mit deren Hilfe ein Leiter 11, z. B. ein Schutzleiter zur Verbindung mit einem nicht gezeigten Metallgehäuse, angeschlossen werden kann.

Bei der Ausführung nach Fig. 7 sind vorstehende Anschlußabschnitte 4d' als übliche Flachsteckzungen ausgebildet, denen entsprechende Gegenstücke in einem Stecker 12 zugeordnet sind. Bei den Ausführungen nach Fig. 6 und 7 können die Anschlußabschnitte 4d' im Bedarfsfall auch abgewinkelt, z. B. um 90°, sein.

5. Leiterplatte nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallstreifen (4b) auf der Leiterbahn (2) nebeneinander, mit ihren Längsseiten nebeneinander angeordnet sind (Fig. 4).

6. Leiterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Leiterplatte (1) auf deren beiden Seiten einander gegenüberliegende Leiterbahnen (2c) mit Hilfe aufgelöteter Metallstreifen (4c) verstärkt und an ihren Enden in Bohrungen (8) durchkontaktiert sind (Fig. 5).

7. Leiterplatte nach einem der Ansprüche 1 oder 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallstreifen (4) auf Leiterbahnabschnitten (2') eben aufliegende Kontaktierungsabschnitte (4') und zwischen den Kontaktierungsabschnitten (4') einen abgekröpften, von der Oberfläche der Leiterplatte (1) in Abstand liegenden Abschnitt (4'') besitzt. (Fig. 2a, b).

8. Leiterplatte nach einem der Ansprüche 7, dadurch gekennzeichnet, daß die abgekröpften Abschnitte (4'') andere Leiterbahnen (7) und/oder Bauelemente überbrücken (Fig. 2a, b).

9. Leiterplatte nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallstreifen (4) aus einem Widerstandswerkstoff, z. B. aus Konstantanblech, besteht.

10. Leiterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallstreifen (4d) unter Bildung vorstehender Anschlußabschnitte (4d') über einen Rand der Leiterplatte (1) vorstehen (Fig. 6, 7).

11. Leiterplatte nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußabschnitte (4d') als Flachsteckzungen ausgebildet sind (Fig. 7).

12. Leiterplatte nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußabschnitte (4d') mit einer Bohrung (9) für eine Schraubverbindung (10) versehen sind (Fig. 6).

13. Leiterplatte nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußabschnitte (4d') abgewinkelt sind.

14. Leiterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 8 oder 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallstreifen ein Kupferblech oder ein Kupferflachdraht ist.

Patentansprüche

1. Leiterplatte (1) mit auf zumindest einer ihrer Seiten aufgebrachten Leiterbahnen (2), welche auf der Leiterplatte vorsehbare Bauelemente (6) untereinander bzw. mit Leiterplattenanschlüssen verbinden, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Schaffung hochbelastbarer Strompfade zumindest eine der Leiterbahnen (2) mittels eines auf sie aufgelöteten Metallstreifens (4, 4a, 4b, 4c, 4d) zumindest abschnittsweise verstärkt ist.
2. Leiterplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallstreifen (4) über seine gesamte Länge eben ist und vollflächig auf der Leiterbahn (2) aufliegt (Fig. 1a, b).
3. Leiterplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahn (2) mittels einer Mehrzahl einzelner Metallstreifen (4a, 4b) verstärkt ist (Fig. 3, 4).
4. Leiterplatte nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallstreifen (4a) längs der Leiterbahn (2) hintereinander angeordnet sind (Fig. 3).

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1a

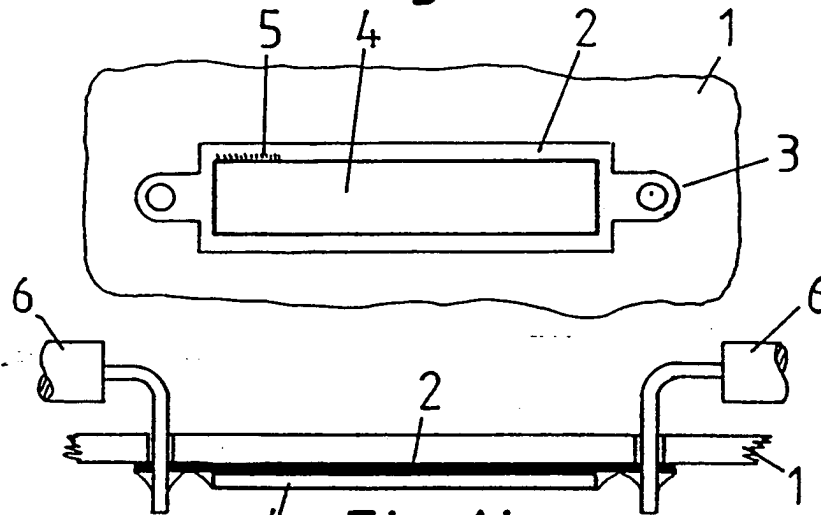


Fig. 1b

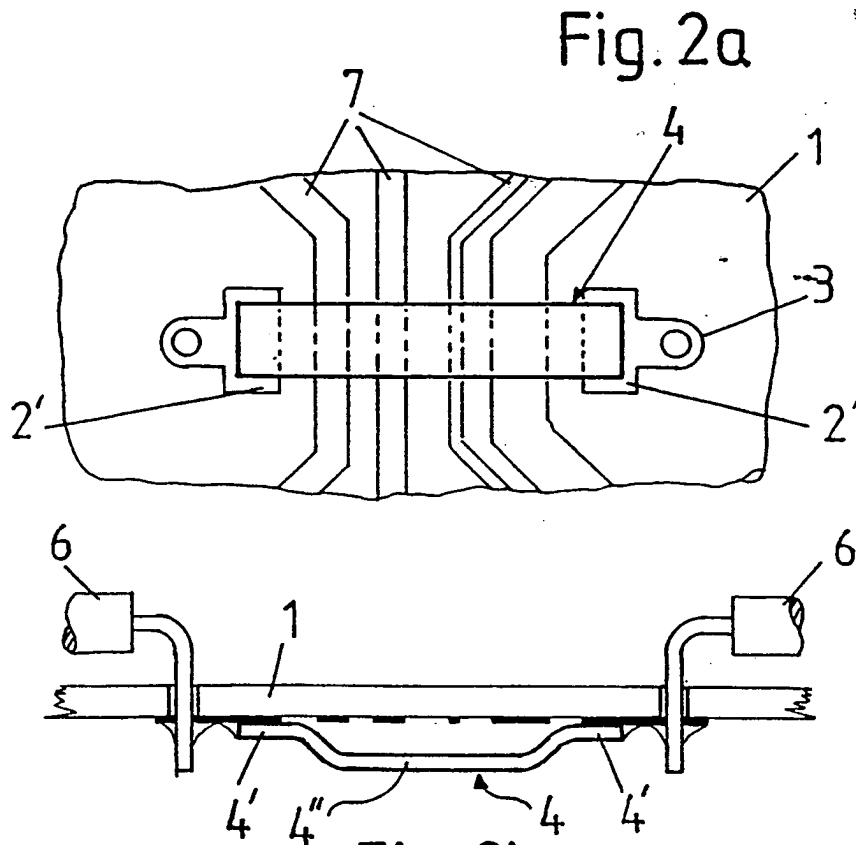


Fig. 2b

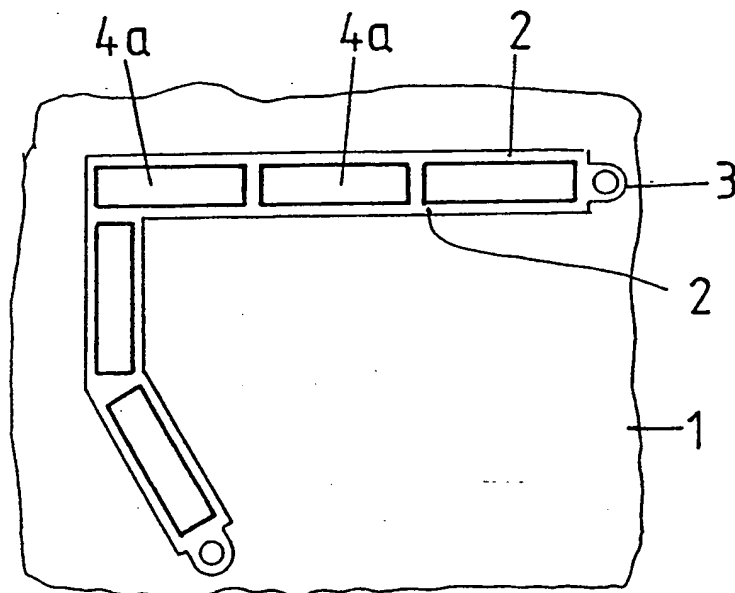


Fig. 3

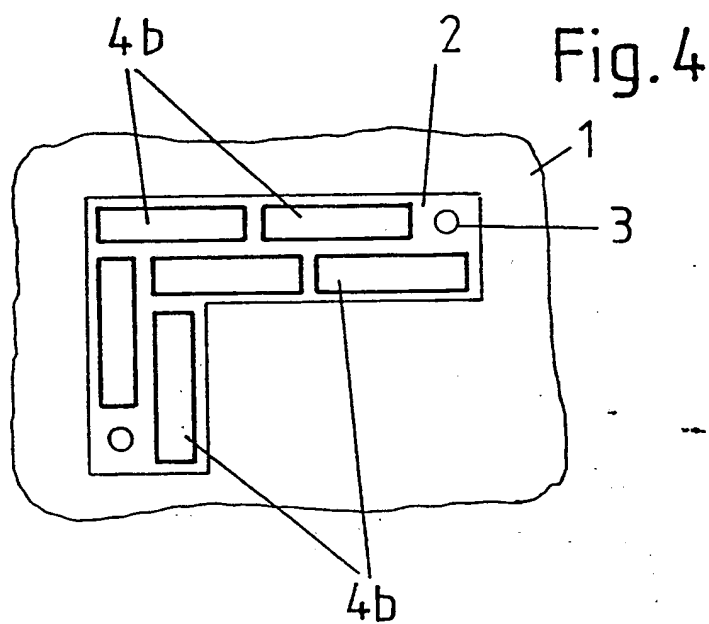


Fig. 4

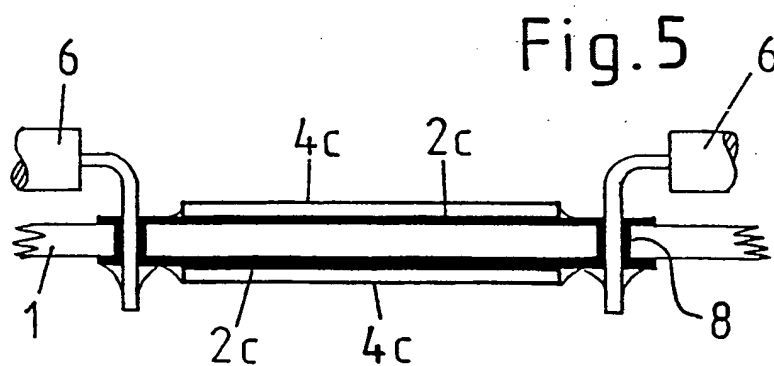


Fig. 5

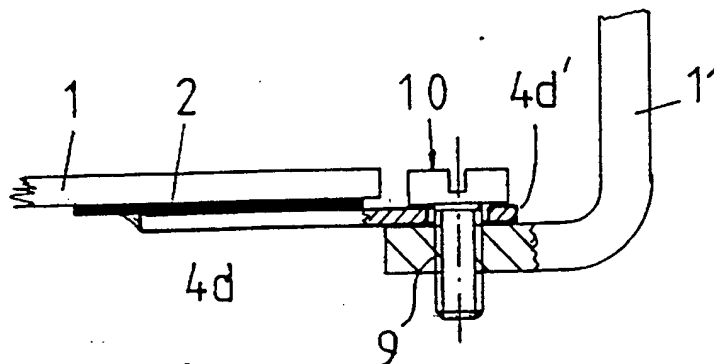


Fig. 6

Docket # GR98P2544

Applic. # 10187

Applicant: Belau

Lerner and Greenberg, P.A.
 Post Office Box 2480
 Hollywood, FL 33022-2480
 Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101

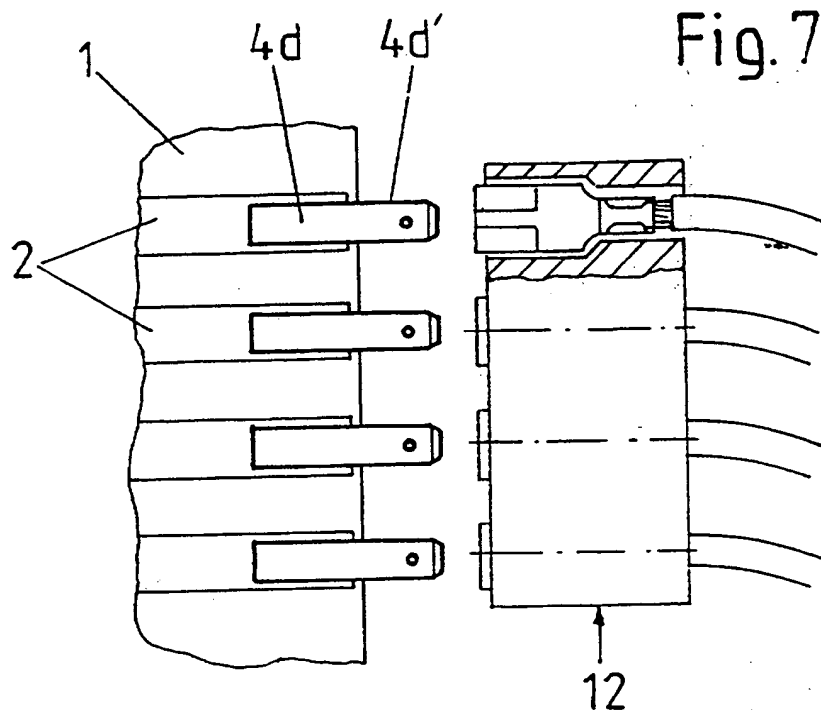


Fig. 7